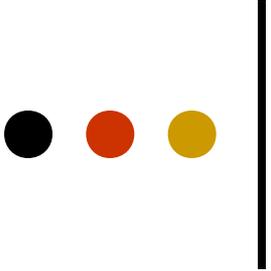




Pensamento crítico

20011/12

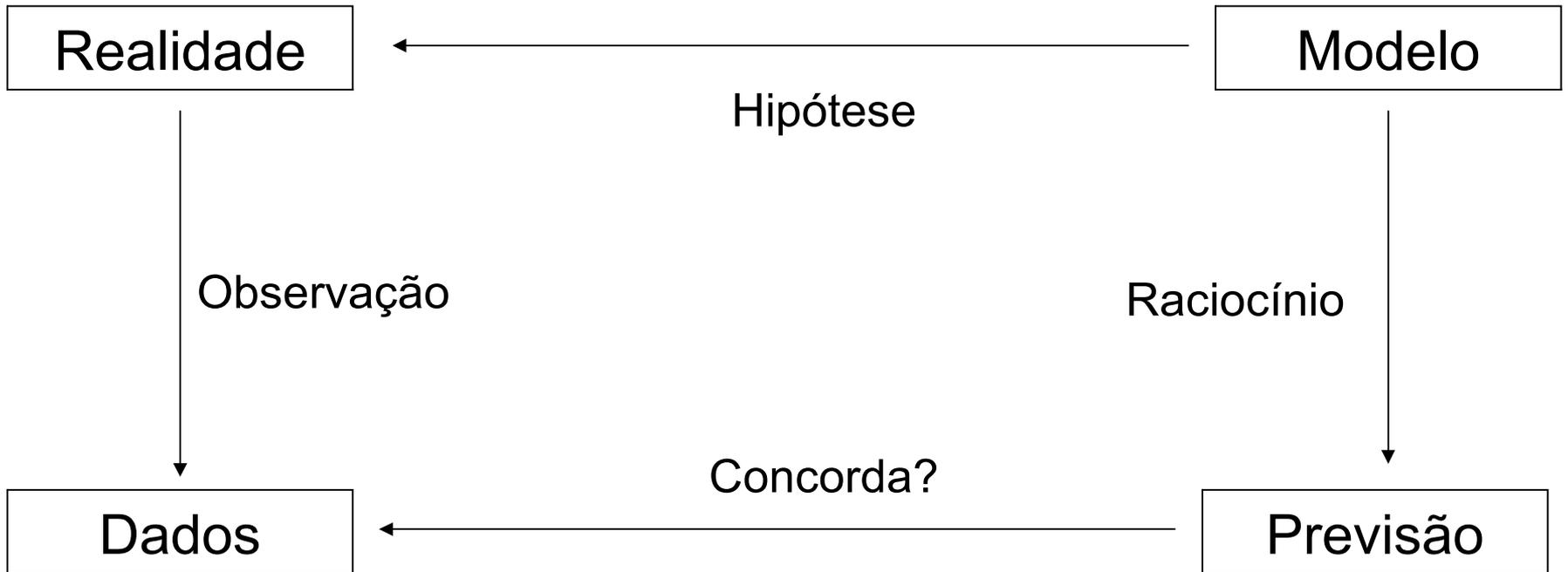
Aula 9, 9 e 11-11-11



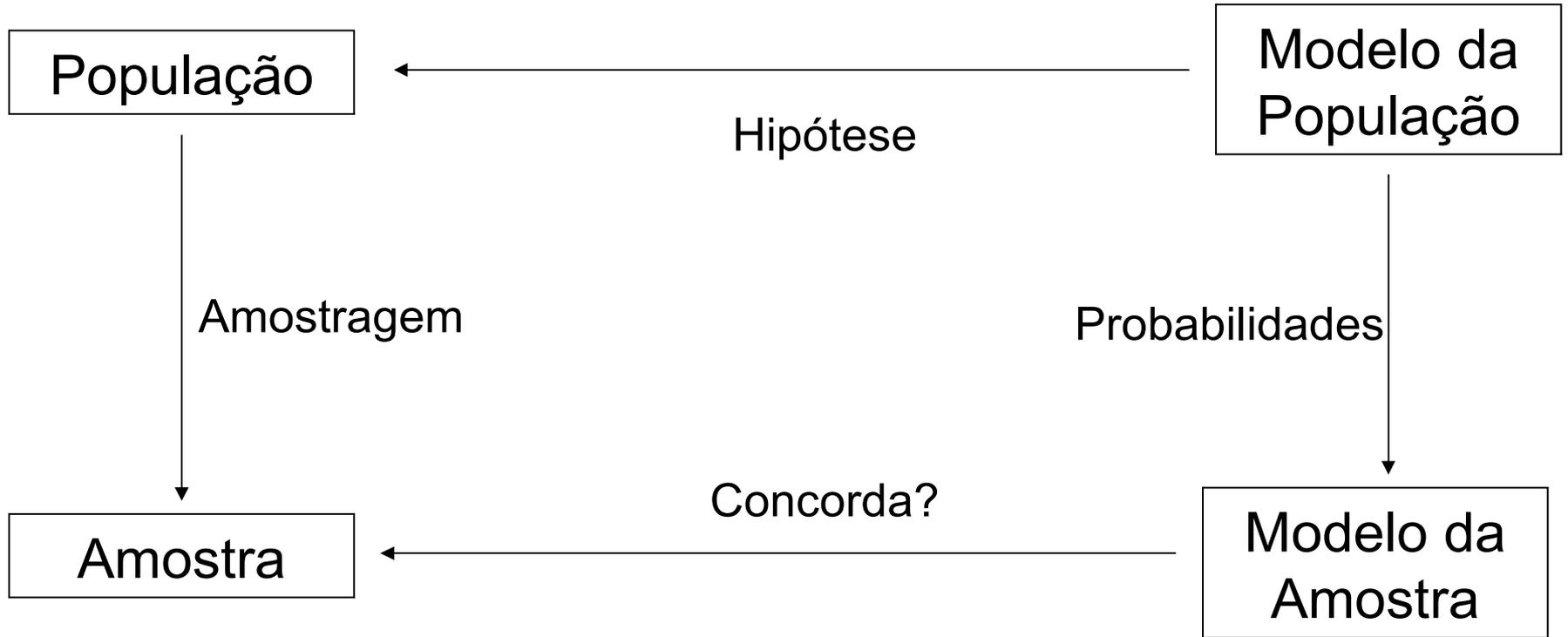
Resumo

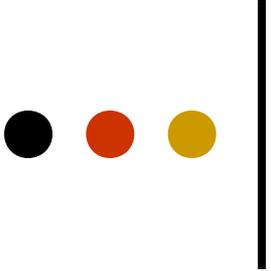
- Análise de modelos (revisão)
- Modelo de causalidade (revisão)
- Análise de hipóteses causais
 - Tipos de experiência
- Erros, erro cognitivo
- Ciência e correcção de erros

Modelos Teóricos



Modelos Estatísticos

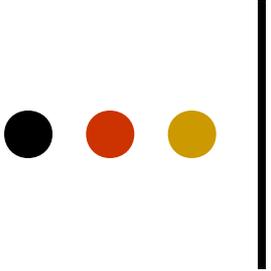




Modelos Estatísticos

- Margens de erro aproximadas

Amostra	Erro
25	$\pm .25$
100	$\pm .10$
500	$\pm .05$
2000	$\pm .02$
10000	$\pm .01$



Modelos Causais

Pop. Hip.
Todos C (X)

$P_x(E)$

Pop.
Real (U)

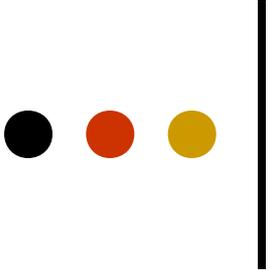
$P_u(E)$

Pop. Hip.
Não C (K)

$P_k(E)$

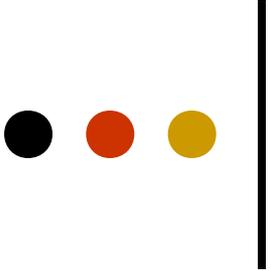
Modelo População

- Para a população U, C é um factor causal:
 - positivo se $P_x(E) > P_k(E)$
 - negativo se $P_x(E) < P_k(E)$
 - irrelevante se $P_x(E) = P_k(E)$
- Para a análise da população não importa se os modelos dos I são deterministas ou probabilísticos.



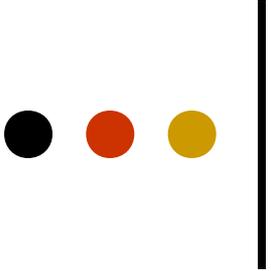
Modelos Causais

- Correlação e Causalidade
 - Correlação é simétrica:
 - Se há correlação entre A e B há correlação entre B e A.
 - Causalidade é assimétrica:
 - Se A causa B, B não causa A



Modelos Causais

- Correlação e Causalidade
 - Correlação é propriedade da população.
 - Duas variáveis estão correlacionadas se a frequência de um valor numa afecta a frequência de um valor na outra.
 - Causalidade refere populações hipotéticas:
 - $P_x(E) \neq P_k(E)$



Modelos Causais

U

Cinzeiro	Sem cinzeiro

Correlação

Modelos Causais

U

Cinzeiro.	Sem cinzeiro

Correlação

X

Causa

Cinzeiro

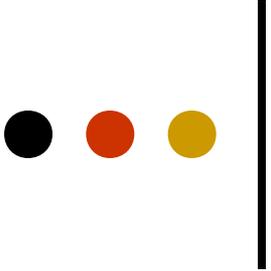
Só correlação

Cinzeiro

K

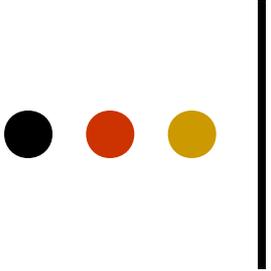
Sem cinzeiro

Sem cinzeiro



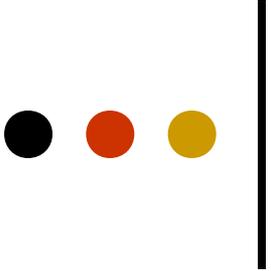
Tipos de experiência

- Experiência de atribuição aleatória.
 - Randomized Experimental Design, RED
- Amostra aleatória da população
 - Representativa.
- Dividida aleatoriamente em grupo de controlo (K) e grupo experimental.
 - A atribuição aleatória aos grupos elimina correlações com outros factores que não o factor causal a testar.



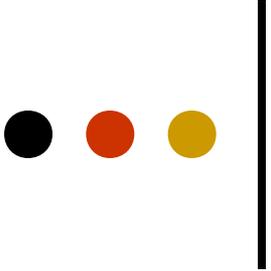
Tipos de experiência

- Experiência de atribuição aleatória.
 - Randomized Experimental Design, RED
- É o tipo de experiência que mais se aproxima do conceito de causalidade.



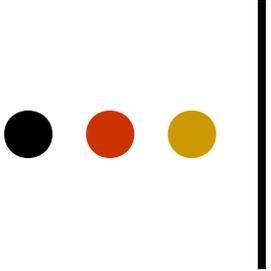
Sacarina e cancro

- 1977, no Canadá, experiência para determinar se há relação causal entre o consumo de sacarina e cancro na bexiga.
- Ratos foram alimentados com sacarina em concentração elevada (5%) durante duas gerações.
- 1^a geração: 92% confiança
- 2^a geração: 99.7% confiança.



Sacarina e cancro

- Sacarina causa cancro na bexiga?
 - População em estudo: humanos
 - Hipótese causal: Sacarina é factor causal positivo para o cancro da bexiga.
 - População amostrada: ratos
- Amostra:
 - 152 ratos de ambos os sexos.



Sacarina e cancro

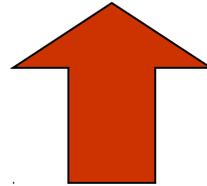
- Características da experiência:
 - Experiência de atribuição aleatória.
 - Porque os ratos são divididos aleatoriamente em dois grupos, num deles sujeitos à possível causa.
 - 78 Grupo experimental (X)
 - 74 Grupo de controlo (K)
 - Ratos sujeitos a uma dieta de 5% sacarina, cerca de 1000x mais que o normal nos humanos.

Sacarina e cancro

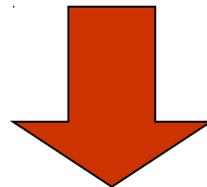
C: Sacarina
(X)

$P_X(E)$

· 78 ratos



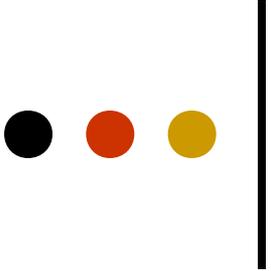
· 152 ratos



Controlo
(K)

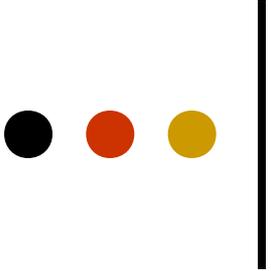
$P_K(E)$

· 74 ratos



Sacarina e cancro

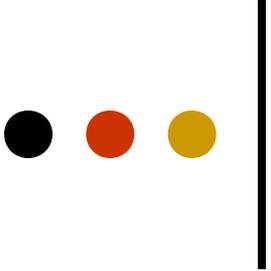
- Amostragem aleatória
 - Tanto a amostra inicial de 152 ratos como a divisão no grupo experimental e de controlo foram aleatórias.
- Avaliar a hipótese:
 - Sem sacarina
 - 1 caso de cancro em 74 ratos
 - Com sacarina
 - 7 casos cancro em 78 ratos
 - $p = 0.075$ (confiança de 92.5%)
 - Abaixo dos 95%



Sacarina e cancro

- Resumo

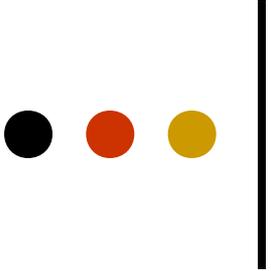
- O nível de confiança está próximo dos 95%, por isso parece sugerir um efeito. (Nota: os 95% são um valor arbitrário).
- A experiência sujeitou os ratos a 1000x mais sacarina que um humano consumiria. É preciso assumir que o efeito é proporcional à concentração mesmo para concentrações muito mais baixas.



Sacarina e cancro, 2ª

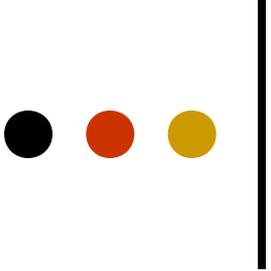
·Mesma hipótese

- Segunda geração da população
- Amostra:
 - 183 ratos (94 X, 89 K)
- Mesma experiência
- Amostragem aleatória
 - Os filhos daqueles que foram seleccionados aleatoriamente.
 - Aleatória nos pais.



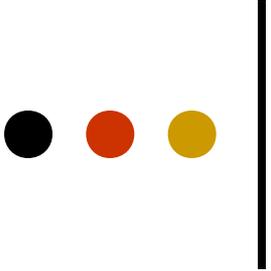
Sacarina e cancro, 2^a

- Avaliar a hipótese:
 - Sem sacarina
 - 0 cancro em 89 ratos
 - Com sacarina
 - 14 casos de cancro em 94 ratos
 - $p = 0.003$ (confiança de 99.7%)
 - Acima dos 95%



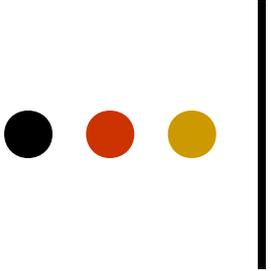
Sacarina e cancro, 2^a

- Resumo
 - O nível de confiança está acima dos 95%, indicando um efeito claro
 - Permanece o problema de se sujeitar os ratos a 1000x mais sacarina que um humano consumiria.
 - Num humano o efeito, se houver, será mais pequeno.
- (estudos posteriores lançaram dúvidas sobre este resultado)



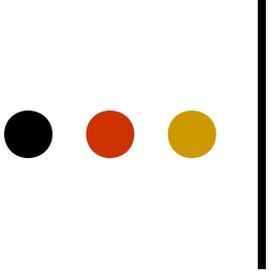
Análise de hipótese causal

1. População alvo e hipótese
2. Amostra
3. Tipo de experiência e características
4. Aleatoriedade da amostra.
5. Avaliar a hipótese
6. Resumo



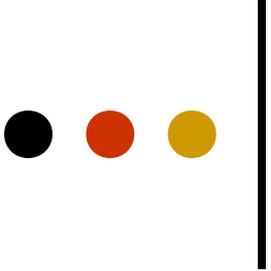
Esquizofrenia e genes

- Resultados combinados de 5 estudos comparando gémeos monozigóticos (MZ) e dizigóticos (DZ).
- Concordância entre diagnósticos de esquizofrenia
 - International Classification of Disease 10
 - MZ: 28/66 (42%) DZ: 3/77 (4%)
 - Diagnostic and Statistical Measures of Mental Disorders, 3^a ed
 - MZ: 57/114 (50%) DZ: 4/97 (4%)
- Estatisticamente significativo



Esquizofrenia e genes

- População alvo e hipótese
 - Adultos.
 - Há um factor causal genético para a esquizofrenia.
 - Vai ser avaliado pela comparação de MZ e DZ (para assumir o ambiente igual)
- Amostra
 - Pares de gémeos MZ e DZ de quatro países Europeus e do Japão em que pelo menos um tinha esquizofrenia.
 - 180 MZ 174 DZ



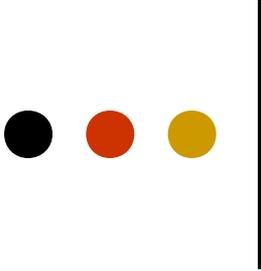
Esquizofrenia e genes

- Tipo de experiência e características
 - Experiência prospectiva

Esquizofrenia e genes

- Tipo de experiência e características
 - Experiência prospectiva

Pares de gémeos adultos	
MZ $f_x(E)=85/180$	DZ $f_k(E)=7/174$



Esquizofrenia e genes

- Tipo de experiência e características
 - Experiência prospectiva
 - Atribuição é feita antes da experiência, pela natureza.
 - À nascença nenhum tem o efeito, e são divididos porque uns partilham 100% dos genes e outros só 50% (a possível causa)
 - A causa não é controlada pelos investigadores

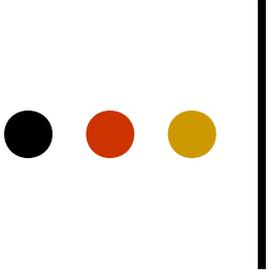
Pares de gémeos adultos

MZ

$$f_x(E) = 85/180$$

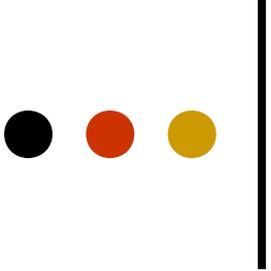
DZ

$$f_k(E) = 7/174$$



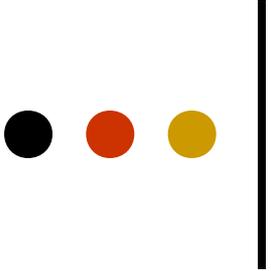
Esquizofrenia e genes

- Tipo de experiência e características
 - Experiência prospectiva
 - Os grupos de controlo e experimental são determinados previamente de acordo com a presença da causa
 - A causa é imposta pela natureza e mas não está sob o controlo dos investigadores.
 - A frequência do efeito é medida e comparada entre os grupos.
 - Enquanto que a atribuição aleatória “baralha” outros efeitos, num estudo prospectivo podem permanecer outras correlações.



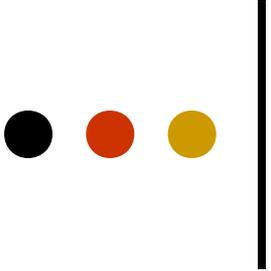
Esquizofrenia e genes

- Tipo de experiência e características
 - Experiência prospectiva
 - Critérios objetivos de diagnóstico.
 - Assume-se que os gémeos crescem em ambientes semelhantes.



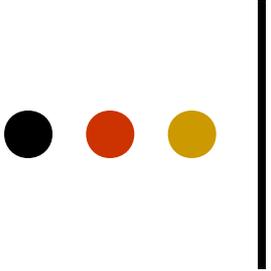
Esquizofrenia e genes

- Aleatoriedade.
 - Os pares não foram seleccionados aleatoriamente mas apenas se um dos irmãos tinha esquizofrenia.
 - Mas a distribuição entre MZ e DZ (X e K) não deve estar correlacionada com outros factores causais que não sejam genéticos.
 - (Placenta?)
 - Se assim for, podemos isolar o factor causal hipotético: genes.



Esquizofrenia e genes

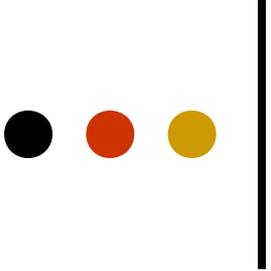
- Avaliar a hipótese
 - Aleatoriamente, para uma confiança de 95% seria de esperar uma margem de erro de ~10%. A diferença é significativamente maior:
 - ICD MZ: 28/66 DZ: 3/77
 - DSM MZ: 57/114 DZ: 4/97



Esquizofrenia e genes

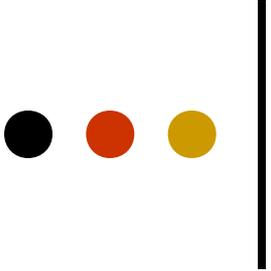
- Resumo

- Os diagnósticos sistemáticos, entrevistas para confirmar, variedade de localizações, etc indicam um resultado fiável.
- A questão de se os ambientes partilhados pelos gémeos DZ são tão semelhantes como os dos MZ parece pouco relevante.



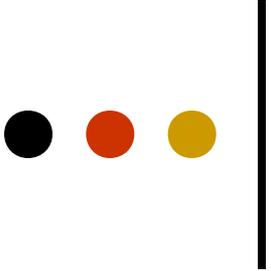
Esquizofrenia e genes

- Esquizofrenia e Dystrobrevin Binding Protein 1 (DTNBP1), no cromossoma 6.
- 1097 adultos
 - 524 casos de esquizofrenia
 - 573 sujeitos de controlo (sem esquizofrenia)
 - SNP P1578, substituição de C por T
 - 7% no grupo de controlo, 13% nos pacientes.
 - n= \sim 1000 (2 alelos por pessoa)



Esquizofrenia e genes

- População alvo e hipótese
 - Adultos nos EUA.
 - DTNBP1 é factor causal na esquizofrenia.
- Amostra
 - Pacientes em hospitais,
 - 524 com esquizofrenia
 - 13% SNP P1578
 - 573 com outros problemas não relacionados
 - 7% SNP P1578

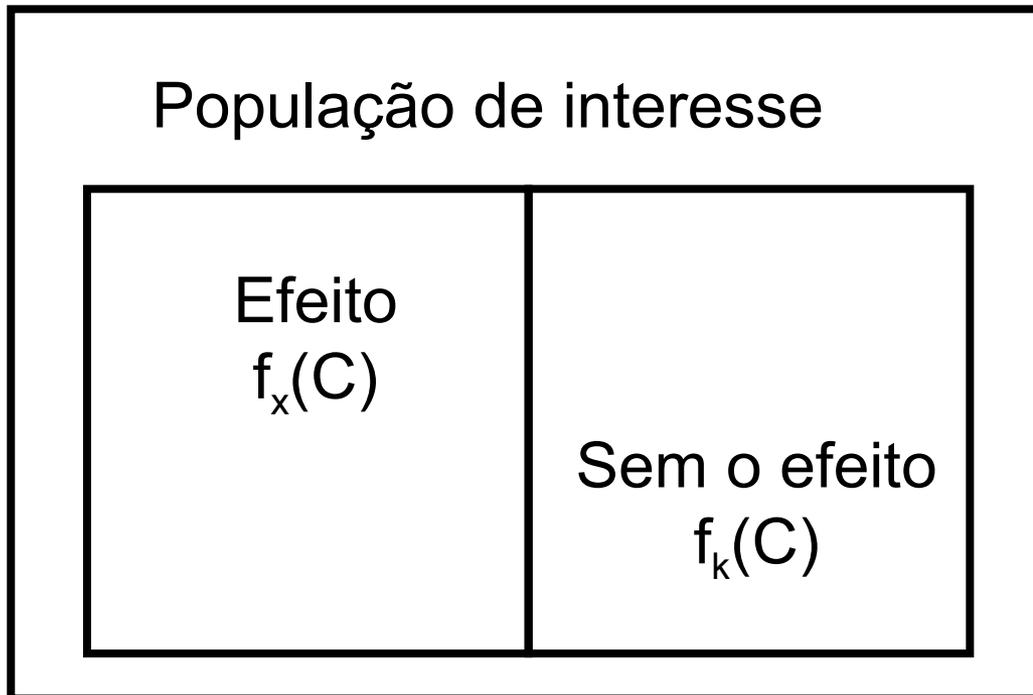


Esquizofrenia e genes

- Tipo de experiência e características
 - Experiência retrospectiva

Esquizofrenia e genes

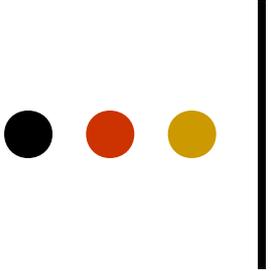
- Tipo de experiência e características
 - Experiência retrospectiva



Esquizofrenia e genes

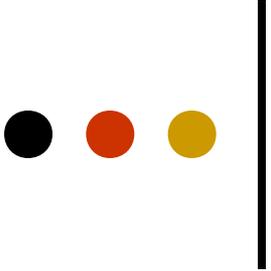
- Tipo de experiência e características
 - Experiência retrospectiva

Adultos	
Esquizofrênicos $f_x(C)=13\%$	Outros $f_k(C)=7\%$



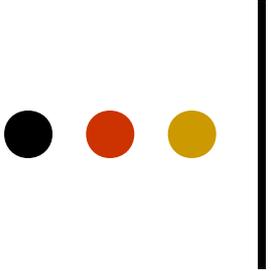
Esquizofrenia e genes

- Experiência retrospectiva
 - Os grupos são seleccionados pelo efeito e não pela causa. O grupo experimental é aquele onde se observa o efeito.
 - As frequências da causa (e não do efeito) são medidas em cada grupo e comparadas entre os grupos.
 - É preciso escolher um grupo de controlo que seja o mais parecido possível com o grupo experimental para evitar outras correlações.



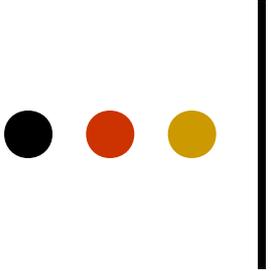
Esquizofrenia e genes

- Tipo de experiência e características
 - Experiência retrospectiva
 - Grupo de controlo escolhido nos mesmos hospitais entre pessoas sem doenças psiquiátricas.
 - O grupo experimental entre pessoas que não usavam drogas.



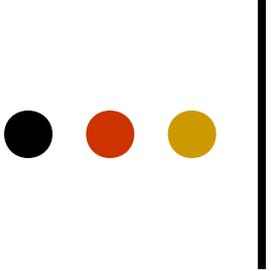
Esquizofrenia e genes

- Aleatoriedade da amostra.
 - Não há amostragem aleatória nos estudos retrospectivos mas temos de considerar se o grupo de controlo é adequado e se eliminaram outras causas possíveis que se correlacionem entre os grupos.
- Neste caso
 - Diagnósticos consensuais
 - Frequências dos marcadores genéticos
 - Casos e controlos sem abusos de substâncias



Esquizofrenia e genes

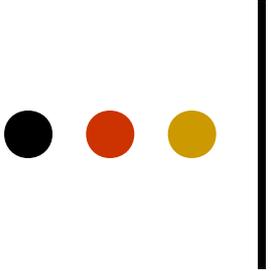
- Avaliar a hipótese
 - Margem de erro de $\sim 3\%$ em cada amostra de 1000 em cada grupo (cada indivíduo tem 2 alelos)
 - Diferença de 6% (entre 7% e 13%) corresponde à margem de erro ($3+3\%$) para um intervalo de confiança de 95%.
 - Sugere que há um efeito causal positivo.



Esquizofrenia e genes

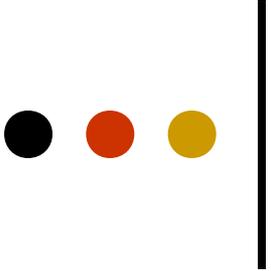
- Resumo

- É um bom estudo retrospectivo que usa critérios objetivos de avaliação.
- A evidência a favor da hipótese causal é fraca, mas significativa.



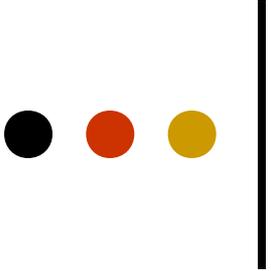
Tipos de Experiência

- Atribuição aleatória
 - Atribuídos ao acaso
 - Não é preciso controlar outras variáveis
 - X: todos com C; K: todos sem C.
 - Estatística: %E
 - Pode-se estimar a eficácia da causa pela magnitude do efeito.



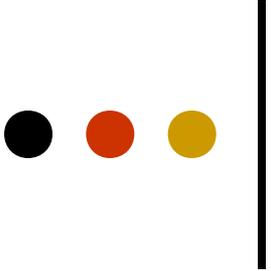
Tipos de Experiência

- Prospectivo
 - Atribuídos de acordo com a causa.
 - Pode-se (e deve-se) controlar outras variáveis
 - X: todos com C; K: todos sem C.
 - Estatística: %E
 - Pode-se estimar a eficácia da causa pela magnitude do efeito.



Tipos de Experiência

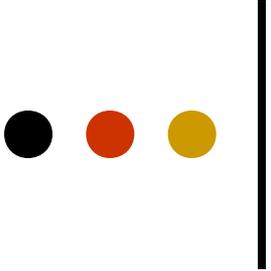
- Retrospectivo
 - Atribuídos de acordo com o efeito.
 - Muito sensível a outras variáveis.
 - X: todos com E; K: todos sem E.
 - Estatística: %C
 - Não se pode estimar a eficácia da causa.



Tipos de Experiência

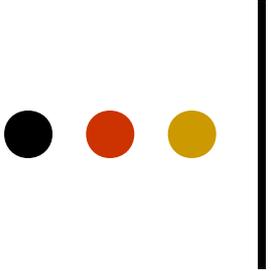
- Ocultação

- Os avaliadores desconhecem o grupo ao qual cada sujeito pertence.
- É importante nos casos em que a avaliação dos resultados pode ser influenciada pela expectativa dos avaliadores.



Tipos de Experiência

- Dupla Ocultação
 - Os avaliadores desconhecem o grupo ao qual cada sujeito pertence.
 - Os sujeitos também desconhecem a que grupo pertencem (recorrendo a um placebo).
 - É importante quando a avaliação dos resultados pode ser influenciada pela expectativa dos avaliadores ou dos participantes.
 - Ensaios clínicos devem ser feitos com dupla ocultação.

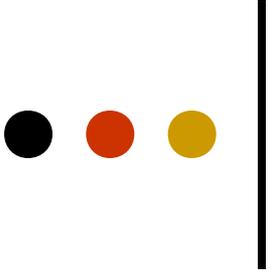


Explicações Causais

Cap. 10. Fisher, Critical Thinking

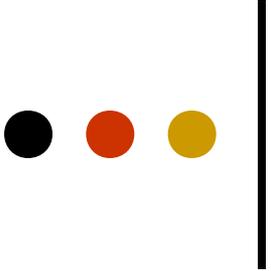
Thinking Map:

- Quais as possibilidades neste caso?
- Que evidências contaríamos contra ou a favor de cada uma destas possibilidades?
- Que evidência temos ou podemos obter que seja relevante?
- Qual das possibilidades é mais plausível face às evidências de que dispomos?



Erro

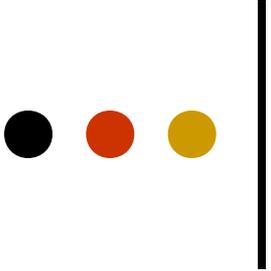
- Três esferas de actividade susceptíveis
 - Crença acerca de questões de facto.
 - Erro cognitivo por não obter as crenças correctas.
 - Comportamento na execução de uma acção.
 - Erro prático por não agir de acordo com os objectivos
 - Avaliação de questões de valor.
 - Erro axiológico por errar na avaliação



Erro

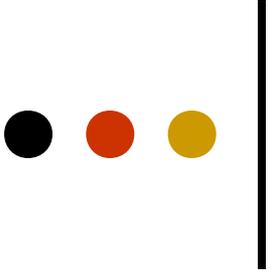
- Erro cognitivo

- Apenas acerca dos factos
 - Não é erro gostar de gelados
 - É erro crer que são quentes
- Faz questionar a competência ou sensatez do agente
- É comum pela necessidade de formarmos opiniões com informação limitada
- Simples de corrigir
 - Em teoria...
 - E as consequências podem não o ser.



Erro

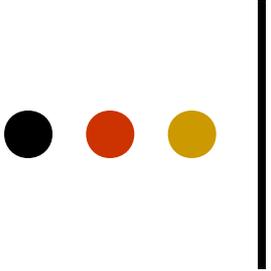
- Erro prático
 - Falha em agir de acordo com os objectivos
 - Bater com o carro contra o poste
 - Faz questionar a competência ou habilidade do agente
 - Ocorre pela complexidade das acções ou falta de competência
 - Normalmente difícil de corrigir



Erro

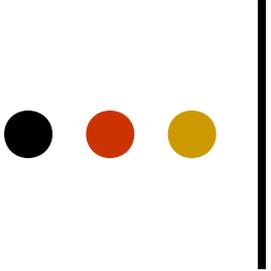
- Erro axiológico

- Falha em avaliar correctamente uma questão de valor
 - Há povos que merecem uma ditadura
 - Os animais não têm direitos
 - (pode não ser consensual)
- Faz questionar o juízo ou até o carácter do agente.
- Ocorre muitas vezes pelo hábito ou por divergências subjectivas
- Normalmente difícil de corrigir ou até de identificar.
 - O que é erro para um pode não ser considerado erro pelo outro



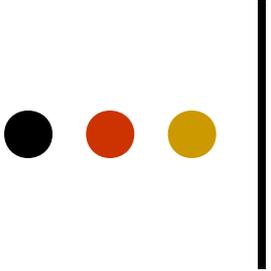
Erro

- Como as nossas acções resultam de crenças mediadas por juízos de valor os três tipos de erro estão muitas vezes interligados.
- Mas aqui vamos focar os erros cognitivos.



Erro Cognitivo

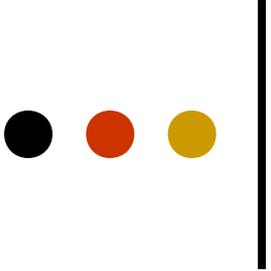
- Processual, sistémico
 - Erro no processo de formação de crenças acerca dos factos.
 - Superstição, adivinhação, fé, etc.
 - Pode não conduzir sempre a uma crença errada mas é erro por ser um método pouco fiável
 - E.g. Atirar uma moeda ao ar para decidir sim ou não. Acerta 50% das vezes mas não é fiável



Erro Cognitivo

- Substantivo

- Erro pontual numa crença acerca dos factos.
 - E.g. Pensava que ia chover mas não choveu
 - Pode resultar de um processo correcto porque a informação normalmente é incompleta.
 - Exemplo: coisas que embebedam
 - Água com vodka, água com whisky, água com rum, água com bagaço.
 - Conclusão: água embebeda.



Erro Cognitivo

- Magnitude do erro

- Extensão

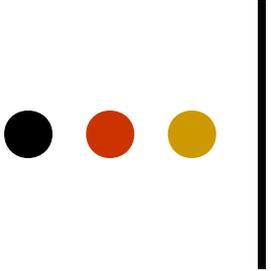
- Por quanto se erra

- De Lisboa ao Porto são 300 km
- De Lisboa ao Porto são 3000 km

- Gravidade

- As consequências do erro

- Doutor, a apendectomia correu bem?
- Apendectomia? Não era uma autópsia?



Erro Cognitivo

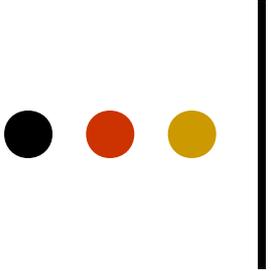
- Errar por

- Comissão

- Aceitar como verdade algo que é falso
 - Acreditar no Pai Natal
 - Induz-se ao dar uma resposta enganadora ou falsa.

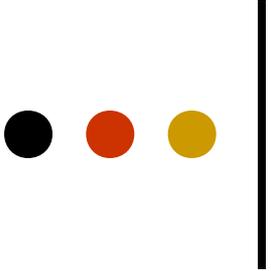
- Omissão

- Não formar uma crença verdadeira que se podia ter formado
 - Não acreditar que fumar prejudica a saúde.
 - Induz-se ao dar uma resposta incompleta.



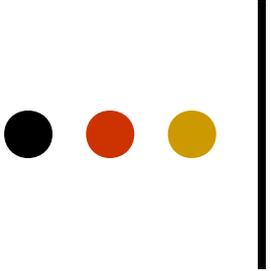
Erro Cognitivo

- Não há perfeição
 - Por isso há sempre uma troca entre erros de comissão e omissão
 - Quanto mais relutantes somos em crer mais provável é o erro por omissão
 - Quanto mais facilmente aceitamos crenças mais provável é o erro de comissão.
 - Podemos considerar as consequências
 - som estranho nos arbustos.
 - comprar um carro.



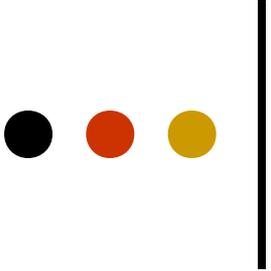
Erro Cognitivo

- Não há perfeição
 - Como a possibilidade de erro é inevitável uma atitude racional exige que se tente controlar o erro.
 - O nosso conhecimento expande-se, em grande parte, pela correcção de erros passados.



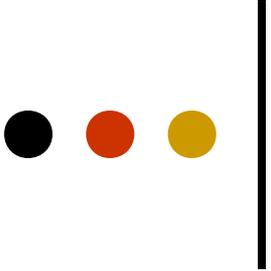
Erro Cognitivo

- Atenção e memória.
 - Dois exemplos



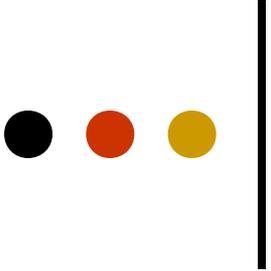
Ciência e correcção de erros

- Replicação de resultados e experiências
 - Resultados reprodutíveis são considerados mais fiáveis
 - Resultados não reprodutíveis provavelmente são erros.



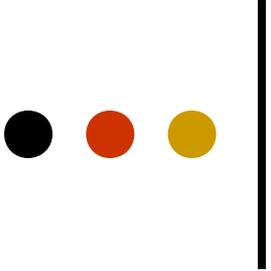
Ciência e correcção de erros

- Replicação de resultados e experiências
- Quantificação de resultados
 - Reduz a possibilidade de erros por avaliação subjectiva
 - E.g. Medir o comprimento de onda em vez de classificar como “amarelo”, “laranja”, etc..



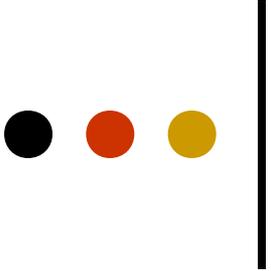
Ciência e correcção de erros

- Replicação de resultados e experiências
- Quantificação de resultados
- Unificação de explicações
 - Hipóteses que não encaixam mais provavelmente serão erradas



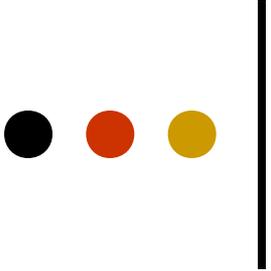
Ciência e correcção de erros

- Replicação de resultados e experiências
- Quantificação de resultados
- Unificação de explicações
- Parcimónia
 - E explicação mais simples para os dados que se tem terá menos possibilidades de erro



Ciência e correcção de erros

- Replicação de resultados e experiências
- Quantificação de resultados
- Unificação de explicações
- Parcimónia
- Verificação independente e crítica
 - Quando um erra outros notam.

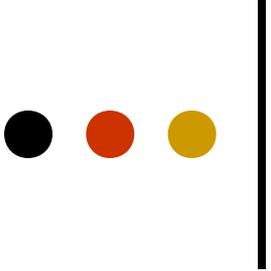


Modelos científicos

- Avaliar modelos teóricos e estatísticos
- Avaliar hipóteses causais
 - Incluindo identificar o tipo de experiência
- Explicações causais (capítulo 10)
- Erros (tipos, causas e consequências)
- Aspectos principais da ciência
 - Falsificabilidade, resolução de problemas, progresso, correção de erros, crítica aberta.



- Ler o capítulo 10.



Ficha 3

- Escolher a melhor forma de analisar o relato
- Descrever a análise num texto estruturado
- Aulas 7, 8 e 9.



Dúvidas?